

Совершенствование подготовки специалистов автомобильного транспорта

В. П. Иванов,

доктор технических наук, профессор,

Т. В. Вигерина,

кандидат технических наук, доцент;

Полоцкий государственный университет

Будущих специалистов автомобильного транспорта готовят в вузах и колледжах по специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» (ТЭА), которая изучает стадии жизненного цикла автомобилей, связанные с поддержанием и восстановлением их качества (ГОСТ 25866-83). Другими словами, ТЭА включает хранение, техническое обслуживание (с диагностированием) и ремонт автомобилей [1]. Автомобильный парк Республики Беларусь в настоящее время превышает 4 млн единиц.

Подготовка специалистов направлена на приобретение ими следующих основных профессиональных компетенций [2]:

- анализ перспектив и направлений развития производственно-технической базы предприятий с принятием инженерных решений по совершенствованию этой базы;
- владение современными методами и средствами диагностирования и мониторинга технического состояния автомобилей;
- определение и анализ надежности автомобилей, выявление причин возникновения их отказов;
- проверка технического состояния автомобилей, обеспечение соблюдения технологии проведения их технического обслуживания и ремонта, ведение технологической документации;
- составление графиков проведения планово-предупредительных воздействий и определение их объемов;
- поиск и анализ научной информации в области технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- разработка бизнес-планов создания и использования оборудования и технологий;
- разработка технологических процессов диагностирования, технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- подбор и проектирование оборудования и оснастки для реализации технологических процессов производства;
- разработка планировок производственных участков;
- оценка конкурентоспособности и экономической эффективности предлагаемых технических решений;
- соблюдение охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности на рабочих местах;
- разработка и внедрение мероприятий по охране окружающей среды и вовлечению отходов производства во вторичные ресурсы;
- обобщение и использование передового производственного опыта.

Анализ учебных планов по специальности «Техническая эксплуатация автомобилей», а также учебников и учебных пособий, изданных на их базе, показывает, что подготовка специалистов автомобильного транспорта может быть существенно улучшена за счет изменения состава, названий и содержания учебных дисциплин. При формировании учебных планов по специальности объем понятия ТЭА должен быть

распределен без пропусков и повторений в виде частей в объемах понятий изучаемых дисциплин. Необходимо также учитывать стадии жизненного цикла автомобилей и предприятий, которые изучаются в соответствующих дисциплинах.

В зависимости от вида выполняемых производственных функций предприятия автомобильного транспорта подразделяются на автоэксплуатационные, автообслуживающие и авторемонтные. Автоэксплуатационные предприятия выполняют перевозку грузов и пассажиров собственным или арендованным парком автомобилей с его межменным хранением, техническим обслуживанием и текущим ремонтом. Автообслуживающие предприятия выполняют услуги, связанные с хранением, диагностированием, техническим обслуживанием, текущим ремонтом, заправкой топливом, маслами, технологическими жидкостями и сжатым воздухом любых автомобилей, как приписанных к данному экономическому региону, так и следующих через него транзитом, принадлежащих как предприятиям, так и отдельным гражданам. Это гаражи-стоянки, автозаправочные станции, предприятия автосервиса (станции технического обслуживания, универсальные автомобильные мастерские, диагностические станции, предприятия по окрашиванию и антикоррозионной обработке кузовов, шиноремонтные мастерские и др.). Авторемонтные предприятия в большинстве случаев специализируются на оказании услуг, они наиболее оснащены и выполняют все виды ремонта автомобилей (агрегатов), в том числе капитального, с восстановлением их деталей. К ним относятся авторемонтные и агрегаторемонтные заводы и мастерские, кузовно-, шино- и электроремонтные мастерские.

Цель работы состоит в определении значения и места ТЭА в жизненном цикле не только самих автомобилей, но и производств, в которых они обращаются, выяснении того, чем будут заниматься будущие специалисты и руководители в подразделениях ТЭА, и нацеливании их на предстоящее успешное и эффективное обучение.

Поставленная цель достигается путем системного изложения основ ТЭА, включающего описание совокупности понятий и целостного множества функциональных элементов, находящихся друг с другом в связях и отношениях и объединенных стремлением содержать парк автомобилей в исправном состоянии в течение всего срока их службы с минимальными затратами. Средствами достижения поставленной цели являются изучение процессов старения частей автомобилей и восстановления эксплуатационных свойств, проектирования и применения современных оборудования и организации производства, изложение особенностей реконструкции и технического перевооружения частей автотранспортных предприя-

тий с использованием новых научных знаний и производственного опыта. Студенты должны быть подготовлены к эффективному восприятию специальных дисциплин по ТЭА, а преподаватели – ориентированы к такому их изложению.

Государственный компонент цикла специальных дисциплин по ТЭА включает следующие дисциплины [2] (в порядке упоминания):

- механизация процессов технической эксплуатации;
- экология и ресурсосбережение на автомобильном транспорте;
- охрана труда;
- техническая эксплуатация автомобилей;
- проектирование организаций автомобильного транспорта;
- организация производства и менеджмент на транспорте.

Государственный компонент дополняется дисциплиной «Технология производства и ремонта автомобилей», которая входит в компонент учреждения высшего образования.

Объектами изучения специальности являются парк используемых автомобилей с их изменяющимся техническим состоянием, обслуживающе-ремонтная база автотранспортных предприятий (исполнители, помещения, средства технологического оснащения, техническая документация), а также процессы их взаимодействия.

Предмет изучения составляют функции и процессы ТЭА [3; 4]: старение автомобилей в виде накопления повреждений в их частях, обуславливающих предстоящие отказы; безразборное определение технического состояния автомобилей (диагностирование) с поиском неисправностей и определением остаточного ресурса; поддержание исправного состояния автомобилей техническим обслуживанием; устранение неисправностей и восстановление ресурса автомобилей ремонтом; надежность автомобилей; организация производства в пространстве и времени; реконструкция и техническое перевооружение частей автотранспортных предприятий; охрана труда и окружающей среды.

Обоснованию структуры учебных планов и материала дисциплин способствует рассмотрение системы взаимодействующих объектов ТЭА (исполнителей I, оборудования II и автомобилей III), находящихся друг с другом в связях и отношениях и объединенных общей целью содержания парка автомобилей в исправном состоянии в течение всего срока их службы (рисунков). Системное изложение материала придает ему лаконичность и доходчивость.

Элементы системы функционируют в производственной среде (на производственном участке с ре-

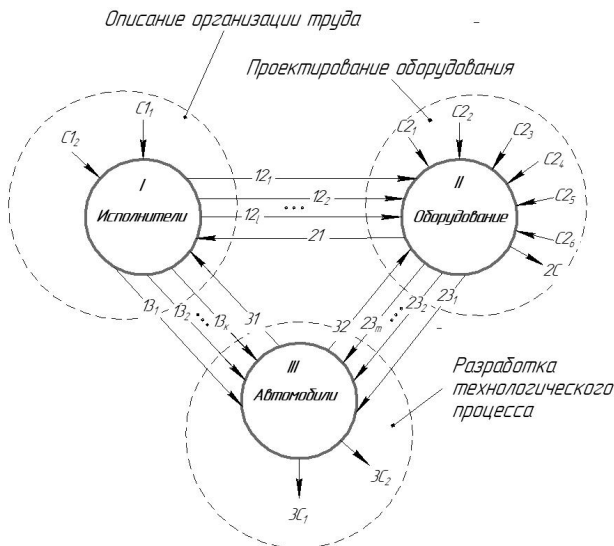


Рис. Система взаимодействующих объектов «исполнители I – (технологическое) оборудование II – автомобили III»:

Внутренние связи: $13_1, 13_2, \dots, 13_k$ – «исполнители – автомобили»; 31 – «автомобили – исполнители»; $12_1, 12_2, \dots, 12_n$ – «исполнители – оборудование»; 21 – «оборудование – исполнители»; $23_1, 23_2, \dots, 23_m$ – «оборудование – автомобили»; 32 – «автомобили – оборудование».

Внешние связи: $C1_1$ и $C1_2$ – ресурсы на подготовку рабочих и заработную плату; $C2_1, C2_2, C2_3, C2_4, C2_5$ и $C2_6$ – ресурсы в виде капиталовложений, материалов, энергии, затрат на обслуживание и ремонт оборудования, на амортизацию зданий и оборудования и на создание производственного участка соответственно; $2C$ – отходы от работы оборудования; $3C_1$ и $3C_2$ – стоимость услуг и возвратных отходов.

сурсными и транспортными коммуникациями), отделенной от них «оболочкой». По внешним связям (входам и выходам) система получает ресурсы для своего функционирования и выдает товарную продукцию (услуги) и отходы. Совершенство элементов и связей между ними определяется видами и количеством ресурсов (трудовых, материальных и энергетических), поступающих из внешней среды.

Объекты системы образуют целостное множество элементов. Функция системы заключается в воздействии на один из ее элементов – автомобиль. Под влиянием действий исполнителей и оборудования на разных стадиях ТЭА или тормозятся процессы старения автомобилей за счет технического обслуживания с отдалением времени наступления постепенных отказов, или восстанавливается исправное состояние этих автомобилей за счет ремонта с исключением появления внезапных отказов. Ограничения в системном подходе – это условия, которые должны быть выполнены неукоснительно. К ним относятся требования охраны труда и защиты окружающей среды, значения показателей качества услуг и производительности труда.

Элементы системы образуют между собой и с внешней средой внутренние и внешние связи.

По количеству элементов система имеет три вида внутренних связей, определяемых парными взаимодействиями. Внутренние связи «исполнители – автомобили» и «оборудование – автомобили» с описанием технического состояния автомобилей определяют технологический процесс, протекающий на производственном участке, а связи «исполнители – оборудование» – порядок управления оборудованием. В технологическом процессе связи $23_1, 23_2, \dots, 23_m$ – это механизированные воздействия со стороны оборудования на обслуживаемые или ремонтируемые автомобили (предмет труда) посредством инструментов, а связь 32 – это сигнал, передаваемый средством активного контроля от автомобиля на устройство, управляющее оборудованием. Связи $12_1, 12_2, \dots, 12_n$ и 21 выражают управление оборудованием исполнителями, связи $13_1, 13_2, \dots, 13_k$ – ручное воздействие исполнителей на предмет труда с его контролем. Связь 31 – это информационный сигнал о состоянии предмета труда.

Внешние связи описывают взаимодействия элементов системы с внешней средой. Связи «среда – исполнители» определяют вклад ресурсов в подготовку рабочих необходимой квалификации (начальные затраты) и их заработную плату (текущие затраты). Связи «среда – оборудование» – вклад среды в виде ресурсов в оборудование для их функционирования с воздействием на предмет труда. Связи «автомобили – среда» – цену товарных услуг и стоимость возвратных отходов (металлолома).

Описание действий исполнителей I – это описание организации труда во времени, а разработка планировок расположения элементов II и III на территории производственных участков – это результат организации производства в пространстве. Описание элемента II как целого и составляющих его частей во взаимодействии между собой – результат решения конструкторской задачи по проектированию оборудования. Описание изменяющегося состояния элемента III под действием оборудования и исполнителей – разработка технологического процесса.

Параметр (критерий) оптимизации – это технико-экономический показатель, значение которого при функционировании системы должно быть наилучшим (минимальным или максимальным по смыслу). Функцией цели системы ТЭА «исполнители – оборудование – автомобили» Q служит разница между стоимостью ресурсов, перемещающихся по входам и выходам системы. Для множества автомобилей, обслуживаемых или ремонтируемых силами автообслуживающих или авторемонтных предприятий, функция цели стремится к максимуму:

$$Q = [\Pi - (Z_{п.р} + Z_{з.п.р} + M + \Xi + P_o + O + K_o E_{н.о} + K_z E_{н.з} + A)] \max,$$

где Π – цена товарных услуг; $Z_{п.р}$ и $Z_{з.п.р}$ – соответственно затраты на подготовку и заработную плату рабочих; M и Ξ – затраты на материалы и энергию; P_o – затраты на поддержание и восстановление ресурса оборудования; O – стоимость обезвреживания отходов; K_o и K_z – капиталовложения в оборудование и здания; $E_{н.о}$ и $E_{н.з}$ – нормативные коэффициенты эффективности капиталовложений в оборудование и здания; A – затраты на амортизацию.

Для содержания парка автомобилей в исправном состоянии в течение всего срока их службы силами автоэксплуатационного предприятия (в котором не оказывают товарные услуги) функция цели стремится к минимуму:

$$Q = (Z_{п.р} + Z_{з.п.р} + M + \Xi + P_o + O + K_o E_{н.о} + K_z E_{н.з} + A) \min.$$

Таким образом, с учетом приведенных сведений требуется корректирование названия и содержания ряда дисциплин. Функции ТЭА должны быть описаны один раз даже в рамках различных дисциплин. Дисциплина «Техническая эксплуатация автомобилей» не может оставаться с таким названием, которое полностью повторяет название специальности. Кроме того, эта дисциплина, удовлетворяя потребностям эксплуатационных и обслуживающих предприятий, должна включать изложение надежности автомобилей, их диагностирования, технического обслуживания всех видов и текущего ремонта. Остальные виды ремонта, выполняемого на специализированных ремонтных предприятиях, – предмет дисциплины «Ремонт автомобилей» с подробным описанием процессов восстановления деталей, которые являются основой капитального ремонта автомобилей. Проектирование средств технологического оснащения (оборудования, приспособлений и инструмента), главным образом тех, которые невозможно приобрести, а приходится

изготавливать в собственном вспомогательном производстве, необходимо излагать в соответствующей дисциплине. Ввиду того, что на предприятиях автомобильного транспорта не проектируют предприятия в целом (это предмет деятельности проектных институтов), дисциплина «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» должна быть ориентирована на изучение вопросов реконструкции и технического перевооружения отдельных производственных участков – именно на то, чем реально занимаются специалисты на предприятиях. Полезно в качестве дисциплины вузовского компонента в учебные планы включить дисциплину «Триботехника», которая обеспечивает обоснование мер по снижению интенсивности изнашивания деталей с повышением долговечности агрегатов. Содержание остальных дисциплин с небольшим уточнением названий должно более полно отражать потребности автотранспортных предприятий.

С позиций системного подхода обоснованы меры по совершенствованию цикла учебных дисциплин, по которым готовят студентов по специальности «Техническая эксплуатация автомобилей».

Список использованных источников

1. Р50-605-80-93. Система разработки и постановки продукции на производство. Термины и определения. – М.: Всерос. науч.-исслед. ин-т стандартизации Госстандарта России, 1993. – 79 с.
2. Образовательный стандарт высшего образования. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям). Направление специальности 1-37 01 06-01 Техническая эксплуатация автомобилей (автотранспорт общего и личного пользования). – Минск: М-во образования Респ. Беларусь, 2020. – 15 с.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М-во автом. транс. РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с.
4. ТКП 248-2010 (02190). Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. – Минск: РУП «Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника», 2012. – 42 с.

Аннотация

В статье приведены основные профессиональные компетенции, которыми должны обладать выпускники вузов и колледжей по специальности «Техническая эксплуатация автомобилей». С учетом системного анализа учебных планов, учебников и учебных пособий для подготовки специалистов обоснованы цель обучения, названия и содержание учебных дисциплин, адаптированных под потребности автотранспортных (эксплуатационных, обслуживающих и ремонтных) предприятий.

Abstract

The main professional competencies that graduates of universities and colleges in the specialty «Technical operation of vehicles» should have are given. Taking into account the systematic analysis of curricula, textbooks and teaching aids for training specialists, the purpose of training, the names and content of academic disciplines adapted to the needs of motor transport (operational, maintenance and repair) enterprises are substantiated.